

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

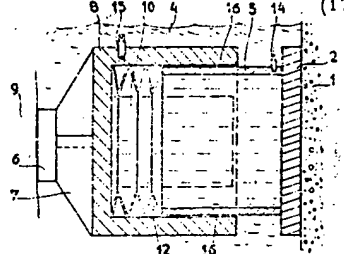
IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

DT 2940469

APR 1980

29650C/17 FRAMATOME	K05 Q63 FRAM-05.10.78 *DT 2940-469	K(5-B4).
05.10.78-FR-028523 (17.04.80) F16f-11 G21c-19/06 Underwater shock absorber esp. for fuel element storage pool - has hollow piston which expands under high pressure to close gap with cylinder wall	19	
<p>A shock absorber intended for operating underwater comprises a cylinder (8) of rigid construction and an open-ended tubular piston (3) pushed with its open end into the cylinder. A slight radial clearance (16) between cylinder and piston permits escape of liquid under a slow movement. If a sudden increase in pressure is produced by a high movement or shock, the thinness of the wall (3) of the hollow piston enables it to expand radially outwards thus closing the gap (16). The expansion takes place with an amplitude of an elastic deformation approximately equal to this radial clearance.</p> <p><u>USES/ADVANTAGES</u></p> <p>Used esp. for a storage pool in a nuclear reactor plant for spent fuel elements. The shock absorber acts as a strut between a fuel element and the wall of the pool and permits slow movement but does not permit movement under sudden shocks such as an earthquake.</p>	<p><u>SPECIFICALLY</u></p> <p>The open end of the piston (3) may be connected by a bellows (12) to the bottom of the cylinder. The front portion of the thin-walled piston may be thinner than the rest. The rear portion may contain longitudinal grooves to permit flow of liquid.</p> <p>The entire tubular piston may be integral with a rigid baseplate (2). This baseplate bears against one of the objects, typically the concrete wall of the pool, while the far end of the cylinder bears against the movable object (9).</p> <p>(17pp236).</p> 	DT2940469

THIS PAGE BLANK (USPTO)

51

Int. Cl. 2:

F 16 F 11/00

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

G 21 C 19/06

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 29 40 469 A 1

11

Offenlegungsschrift 29 40 469

21

Aktenzeichen: **P 29 40 469.1**

22

Anmeldetag: **5. 10. 79**

43

Offenlegungstag: **17. 4. 80**

31

Unionspriorität:

32 33 31

5. 10. 78 Frankreich 7828523

54

Bezeichnung: In eine Flüssigkeit eingetauchter Stoßdämpfer

71

Anmelder: Framatome, Courbevoie (Frankreich)

74

Vertreter:

Beetz sen., R., Dipl.-Ing.; Lamprecht, K., Dipl.-Ing.;
Beetz jun., R., Dr.-Ing.; Heidrich, U., Dipl.-Phys. Dr.jur., Rechtsanw.;
Timpe, W., Dr.-Ing.; Siegfried, J., Dipl.-Ing.;
Schmitt-Fumian, W., Priv.-Doz. Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Pat.-Anwälte,
8000 München

72

Erfinder:

Nichtnennung beantragt

DE 29 40 469 A 1

BEETZ-LAMPRECHT-BEETZ
Steinsdorfstr. 10 · D-8000 München 22
Telefon (089) 22 72 01 - 22 72 44 - 29 59 10
Telex 522 048 - Telegramm Allpatent München

310-30.246P(30.247H)

PATENTANWÄLTE
Dipl.-Ing. R. BEETZ sen.
Dipl.-Ing. K. LAMPRECHT
Dr.-Ing. R. BEETZ jr.
RECHTSANWALT Dipl.-Phys. Dr. jur. U. HEIDRICH
Dr.-Ing. W. TIMPE
Dipl.-Ing. J. SIEGFRIED
Priv.-Doz. Dipl.-Chem. Dr. rer. nat. W. SCHMITT-FUMIAN

2940469

5. Okt. 1979

Ansprüche

1. Stoßdämpfer, der in eine Flüssigkeit eingetaucht ist, die langsame Bewegungen eines ersten, beweglichen oder verformbaren, in die Flüssigkeit eingetauchten Elements relativ zu einem zweiten, festen und starren Element zulässt, jedoch eine Blockierung des ersten Elements gegenüber seinen raschen Bewegungen bewirkt, einen Zylinder in Anlage an dem einen der beiden Elemente, der längs einer möglichen Verschiebungsrichtung des beweglichen Elements gerichtet ist, und einen Kolben mit einem seiner Enden in Anlage am anderen Element enthält, der im Zylinder beweglich ist, dessen Kammer mit Flüssigkeit gefüllt ist und wenigstens eine Auslaßöffnung aufweist, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß der Zylinder (8) eine dicke Wand großer Steifheit hat und daß der Kolben (3), der im Zylinder (8) mit einem geringen Radialspiel (16) aufgenommen ist, das die Kammer¹⁰/des Zylinders (8) in Verbindung mit der Flüssigkeit (4) bringt, in die er eingetaucht ist, hohl und an seinem Ende (30), das nicht in Anlage ist, offen ist und eine zylindrische Wand geringer Dicke aufweist, die radial unter der Wirkung eines solchen Drucks, wie er von einer schnellen Relativbewegung zwischen dem Zylinder (8) und dem Kolben (3) erzeugt wird, mit einer Amplitude elastischer Deformation nahe dem Radialspiel (16) zwischen dem Kolben (3) und dem Zylinder (8) verformbar ist.

310-(78/90)-TF

030016/0848

2. Stoßdämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ende (30) des Kolbens (3), das nicht in Anlage ist, oder Vorderende des Kolbens (3) mit dem Zylinder (8) durch ein elastisches Organ (12) verbunden ist.

3. Stoßdämpfer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorderteil (30) des Kolbens (3) eine geringere Wanddicke als der Hinterteil hat und die radiale Verformung dieses Vorderteils (30) unter der Wirkung eines Innendrucks im Kolben (3) größer als die radiale Verformung des Hinterteils ist.

4. Stoßdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Hinterteil des Kolbens (3) an seiner Außenseite Längsauslaßnuten (32) für die Flüssigkeit aufweist.

5. Stoßdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (3) einstückig mit einer festen und starren Fußplatte (2) ist, während der Zylinder (8) mit einem Anlagestück (6) zur Kraftübertragung zwischen dem beweglichen Element (9) und dem mit der Fußplatte (2) fest verbundenen Stoßdämpfer während der Verschiebungen dieses beweglichen Elements (9) verbunden ist.

FRAMATOME

92400 Courbevoie, Frankreich
-----**In eine Flüssigkeit eingetauchter Stoßdämpfer**

Die Erfindung bezieht sich auf einen in eine Flüssigkeit eingetauchten Stoßdämpfer, der die langsamen Bewegungen zuläßt, jedoch eine Blockierung gegenüber raschen Bewegungen eines beweglichen oder verformbaren, in die Flüssigkeit eingetauchten Elements hervorruft.

Im Fall der Kernreaktoren verwendet man mechanisch geschweißte Einheiten, die in das Lagerungsbassin des verbrauchten Kernbrennstoffs eingetaucht sind, um die Brennelemente zu halten, die man im Bassin beispielsweise bei Wiederladungen des Reaktors abgelegt hat.

Es ist erforderlich, diese geschweißten Einheiten gegenüber den Wänden des Bassins aus Beton derart zu halten, daß die langsamen Verformungen dieser Gebilde aufgrund von Dehnungen stattfinden können, daß jedoch die raschen Verschiebungen

aufgrund beispielsweise seismischer Ursachen begrenzt werden.

Diese raschen Verschiebungen aufgrund seismischer Effekte können nämlich Resonanzerscheinungen zwischen dem Lagerbehälter der Brennelemente und den Wänden des Bassins bewirken, wenn sich ihre Eigenfrequenzen vereinigen.

Die Rolle der Stoßdämpfereinrichtung ist also im Fall von Erdbebenerschütterungen, die Bewegungen des Behälters sehr rasch zu blockieren, um eine sehr rasche Vermehrung der Verformungen zu verhindern, die zu Brüchen und Zerstörungen führen können.

Es sind Vorrichtungen zum Halten solcher Behälter in den Lagerungsbassins von Kernreaktoren bekannt, die starre angelenkte Haltearme aufweisen, jedoch ermöglichen diese Einrichtungen keine Dämpfung der durch die Ausdehnungen des Behälters erzeugten Kräfte.

Es sind auch Vorrichtungen bekannt, die fernsteuerbare Stoßdämpfer aufweisen, die mit Stoßabsorbern versehen sind, doch auch diese Vorrichtungen lassen keine Absorption der durch die Ausdehnungen erzeugten Kräfte zu, auch wenn man die Möglichkeit der Aufbringung einer Vorspannung vorsieht.

Es sind schließlich Dämpfungsvorrichtungen bekannt, die einen Zylinder, der am zu haltenden Behälter oder an den Wänden des Lagerungsbassins befestigt ist, und einen Massivkolben aufweisen, der mit seinem nicht in den Zylinder eingreifenden Ende an der Wand des Lagerungsbassins oder

am Behälter anliegt.

Man sieht ein Radialspiel zwischen dem Kolben und dem Zylinder oder eine Auslaßöffnung im Zylinder derart vor, daß bei Verschiebungen des Massivkolbens das Wasser des Lagerungsbassins, das den Zylinder des Stoßdämpfers füllt, in das Bassin entleert wird, wobei dieser Ausfluß durch eine Öffnung geringer Abmessungen eine Dämpfung bei Relativbewegungen des Behälters gegenüber der Wand des Lagerungsbassins schafft.

Bei langsamen Bewegungen aufgrund der Dehnungen des Behälters gegenüber der Wand ergibt sich also eine Verschiebung des Kolbens im Zylinder mit geringer Geschwindigkeit, so daß sich der Behälter praktisch frei ausdehnen kann und keine Kraft in der Dämpfungsvorrichtung erzeugt wird.

Im Fall einer raschen Verschiebung des Behälters gegenüber der Wand bietet der Stoßdämpfer bei der Verschiebung des Kolbens im Zylinder gegenüber der Bewegung einen starken Widerstand.

Im Fall von Erdbebenerschütterungen übt der Behälter bei jeder Halbperiode der Schwingung eine Wirkung auf den zwischen diesen Behälter und die Wand des Lagerungsbassins eingefügten Stoßdämpfer derart aus, daß der Kolben in den Zylinder eintritt, wobei diese Bewegung nicht reversibel ist.

Am Ende einer gewissen Zeit kann die Amplitude der Deformationen des Behälters sehr groß werden, da die Bahn des Stoßdämpfers nicht beschränkt ist, so daß das für die

Vorrichtung angestrebte Ziel nicht erreicht wird.

Es sind auch andere Vorrichtungen bekannt, die das Auftreten langsamer Bewegungen ermöglichen, die raschen Bewegungen dagegen kräftig bremsen, doch ist bei allen diesen Vorrichtungen die Bahn des Stoßdämpfers nicht begrenzt, so daß Bewegungen auftreten können, die zur Verformung der Behälter führen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen in eine Flüssigkeit eingetauchten Stoßdämpfer zu entwickeln, der langsame Bewegungen zuläßt, jedoch eine Blockierung eines beweglichen oder verformbaren, in die Flüssigkeit eingetauchten Elements gegenüber raschen Bewegungen relativ zu einem anderen, festen und starren Element bewirkt, der einen Zylinder in Anlage an dem einen der beiden Elemente, der längs einer möglichen Verschiebungsrichtung des beweglichen Elements gerichtet ist, und einen Kolben mit einem seiner Enden in Anlage am anderen Element enthält, der im Zylinder beweglich ist, der mit Flüssigkeit gefüllt ist und wenigstens eine Auslaßöffnung aufweist, die die Kammer des Zylinders mit der diesen umgebenden Flüssigkeit verbindet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Zylinder eine dicke Wand großer Steifheit hat und daß der Kolben, der im Zylinder mit einem geringen Radialspiel aufgenommen ist, das die Kammer des Zylinders in Verbindung mit der Flüssigkeit bringt, in die er eingetaucht ist, hohl und an seinem Ende, das nicht in Anlage ist, offen ist und eine zylindrische Wand geringer Dicke aufweist, die radial

unter der Wirkung eines solchen Drucks, wie er von einer schnellen Relativbewegung zwischen dem Zylinder und dem Kolben erzeugt wird, mit einer Amplitude elastischer Deformation nahe dem Radialspile zwischen dem Kolben und dem Zylinder verformbar ist.

Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Stoßdämpfers sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung wird anhand der in der Zeichnung veranschaulichten Ausführungsbeispiele näher erläutert; darin zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht eines Stoßdämpfers gemäß der Erfindung, der im Lagerungsbassin eines Kernreaktors zum Halten des Stützbehälters der Brennelementbündel verwendet wird;

Fig. 2 eine Perspektivdarstellung einer Gruppe von Stoßdämpfern in ihrer Lage um den Stützbehälter herum im Lagerungsbassin des verbrauchten Kernbrennstoffs;

Fig. 3 eine erste Ausführungsart des Kolbens des Stoßdämpfers in einer Fig. 1 analogen Schnittansicht;

Fig. 4 eine zweite Ausführungsart dieses Kolbens in einer der Fig. 3 analogen Schnittansicht; und

Fig. 5 eine dritte Ausführungsart des Kolbens des Stoßdämpfers in einer den Fig. 3 und 4 analogen Schnittansicht.

Man sieht in Fig. 1 die Betonwand 1 des Lagerungsbassins, an der die mit dem Kolben 3 des Stoßdämpfers fest verbundene Fußplatte 2 befestigt ist.

Die Gesamtheit des Stoßdämpfers ist unter die Oberfläche 4 des Lagerungsbassins eingetaucht und bleibt mittels der Fußplatte 2 und des Kolbens 3 gegen die Wand 1 dieses Bassins gehalten.

Der Stoßdämpfer weist an seinem der Fußplatte 2 entgegengesetzten Ende ein Anlagestück 6 auf, das mit einem Sockel 7 fest verbunden ist, der seinerseits mit dem Zylinder 8 des Stoßdämpfers fest verbunden ist.

Das Anlagestück 6 ist dazu bestimmt, mit dem in das Bassin eingetauchten Behälter 9 in Kontakt zu kommen, dessen rasche Bewegungen man zu begrenzen wünscht, wobei jedoch die freie Ausdehnung dieses Behälters unter der Wirkung von Temperaturunterschieden ohne weiteres ermöglicht bleiben soll.

Der Zylinder 8 weist eine Wand starker Dicke aus nicht-rostendem Stahl, z. B. eine Wand von 40 mm Dicke im Fall eines Zylinders von 40 cm Durchmesser auf. Dieser massive Zylinder ist daher auch bei Drücken erheblicher Höhe der Flüssigkeit im Inneren der durch die dicke Wand begrenzten Kammer 10 nicht verformbar.

Der Kolben 3 weist eine zylindrische Wand geringer Dicke auf, und das Ende des Kolbens 3, das in den Zylinder 8 eingeführt und dem an der Fußplatte 2 befestigten Ende des Kolbens entgegengesetzt ist, ist offen, so daß die gleiche

Flüssigkeit das Innere der Kammer 10 des Zylinders 8 und das Innere des Kolbens 3 einnimmt.

Der Kolben 3 greift in die Kammer 10 des Zylinders 8 mit einem geringen Radialspiel in der Größenordnung von $1/10$ mm ein.

Das offene Ende des Kolbens 3 ist mit dem Boden des Zylinders 8 mittels einer Feder 12 verbunden, die einerseits eine gegenseitige Befestigung des Zylinders und des Kolbens unter gleichzeitiger Ermöglichung von Relativbewegungen und andererseits ein Zurückstoßen des Zylinders 8 und damit des Anlagestücks 6 an die Anlagewand des Behälters 9 bei der Lageeinstellung des Stoßdämpfers zuläßt.

Flüssigkeitsablaßschrauben 14 und 15 sind am Kolben 3 bzw. am Zylinder 8 vorgesehen.

Diese Schrauben dienen während der Montage dazu, das Innere der Kammer 10 des Zylinders 8 oder das Innere des Kolbens 3 mit dem Lagerungsbassin unabhängig voneinander zwischen dem Kolben 3 und dem Zylinder 8 vorliegenden Spiel 16 zu verbinden, um die Luftblasen auszutreiben, die eine Störung des Betriebs verursachen könnten. Diese Schrauben 14, 15 werden anschließend hermetisch geschlossen.

Die Kammer 10 des Zylinders 8 sowie das Innere des hohlen Kolbens 3 werden mit Wasser des Lagerungsbassins gefüllt, das bei Relativbewegungen des Kolbens und des Zylinders durch das zwischen dem Kolben und dem Zylinder vorgesehene Spiel 16 ausfließen kann.

In Fig. 2 ist schematisch ein Lagerungsbassin 20 dargestellt, das in seiner Mitte einen in das Wasser 22 des Bassins eingetauchten Behälter 21 enthält. Vier Stoßdämpfer 23, 24, 25 und 26 sind zwischen jeder der Wände des Bassins und jeder der entsprechenden Seitenflächen des Behälters angeordnet, um diesen Behälter festzuhalten und gleichzeitig dessen freie Ausdehnung unter der Einwirkung von Temperaturunterschieden zu ermöglichen.

Wenn ein solcher Behälter 21 eine Ausdehnung durchmacht, wird jeder der Stoßdämpfer 23, 24, 25 und 26, der mit dem in Fig. 1 dargestellten Stoßdämpfer identisch und zwischen dem Behälter und der Wand des Bassins, an der er befestigt ist, eingefügt ist, durch die Relativbewegung geringer Geschwindigkeit des Behälters gegenüber der Wand komprimiert.

Während dieser Bewegung mit geringer Geschwindigkeit dringt der Kolben langsam in den Zylinder ein, die Feder wird komprimiert, und eine gewisse Wassermenge wird aus der Kammer 10 des Zylinders 8 zum Bassin durch das zwischen dem Kolben und dem Zylinder angebrachte Spiel 16 ausgetrieben.

Die Bewegung des Kolbens im Inneren des Zylinders erfolgt mit geringer Geschwindigkeit, so daß diese Bewegung praktisch auf keinen Widerstand stößt. Der Behälter kann sich daher frei ausdehnen.

Wenn dagegen das Lagerungsbassin 20 und der Behälter 22, der darin angeordnet ist, eine Erdbebenerschütterung durchmachen,

entstehen rasche und abwechselnde Verschiebungen des Behälters gegenüber den Wänden des Lagerungsbassins bei jeder der Halbperioden der Schwingungsbewegung, die vom Behälter und vom Lagerungsbassin ausgeführt wird.

Die zwischen dem Behälter und den Wänden des Lagerungsbassins eingefügten Stoßdämpfer erfahren also Druckkräfte, die eine irreversible Verschiebung des Kolbens im Zylinder derart hervorrufen, daß sich die Gesamtlänge des Stoßdämpfers verringert.

Bei jeder Halbperiode erhöht sich also die Amplitude der Bewegung des Behälters.

Jedoch erzeugt bei einer raschen Verschiebung die Bewegung des im Inneren der Kammer des Zylinders sehr rasch vorrückenden Kolbens eine sehr rasche und sehr erhebliche Erhöhung des Drucks der Flüssigkeit, die sich in der Kammer 10 befindet, so daß das Innere des Kolbens 3 diesem erheblichen Druck unterworfen wird, der eine radiale Dehnung des zylindrischen Teils geringer Dicke dieses Kolbens 3 hervorruft.

Da die Dicke dieser Wand so bemessen ist, daß die Verformung des Kolbens unter einem Druck dieser Größenordnung in der gleichen Größenordnung wie das zwischen dem Zylinder und dem Kolben vorgesehene Spiel ist, wird die Bewegung des Stoßdämpfers durch die radiale Ausdehnung des Kolbens im Inneren des Zylinders sehr rasch blockiert.

Um eine wirksame Blockierung zu erhalten, ist es erforderlich, daß es der vordere, in den Zylinder eingreifende Teil des Kolbens ist, der zuerst mit der Innenwand der Kammer¹⁰ des Zylinders 8 in Kontakt kommt. So wird ein erheblicher Druckunterschied zwischen dem Äußeren des Kolbens und dem Inneren desselben derart geschaffen, daß das Blockierungssystem stabil bleibt.

Um diese Blockierung durch den vorderen Teil des Kolbens zu begünstigen, kann man eine der in den Fig. 3, 4 und 5 dargestellten Formen des Kolbens verwenden. In Fig. 3 ist beispielsweise der vordere Teil 30 des Kolbens derart maschinell bearbeitet, daß eine verdünnte Lippe geschaffen ist, deren Verformung unter Wirkung des Drucks stärker als die Verformung des Rests der Wand dieses Kolbens ist.

In Fig. 4 sieht man eine andere Form des Kolbens 3, wo der vordere Teil 30 entsprechend einer konischen Fläche maschinell bearbeitet ist, so daß eine ebenfalls verdünnte Lippe im vorderen Teil des Kolbens übrigbleibt.

Schließlich sieht man in Fig. 5 einen Kolben, der Auslaßnuten 32 am ganzen hinteren Teil des Kolbens aufweist, während der vordere Teil³⁰ dieses Kolbens keine solchen Auslaßnuten aufweist.

In dieser Weise wird bei der Verformung der Wand des Kolbens der Zylinder nicht mehr dem starken Druck, der in der Kammer 10 herrscht, auf Höhe der³² Nuten³⁰ des Kolbens 3 ausgesetzt, sobald der vordere Teil³⁰ dieses Kolbens in Kontakt mit der Innenoberfläche der Kammer 10 des Zylinders 8 gekommen ist.

Die Vorteile der Erfindung zeigen sich daher klar, da im Fall einer Erdbebenerschütterung der mit einem Anlagestück an dem festzuhaltenden Behälter fest verbundenen Zylinder eine plötzliche, der Masse des gehaltenen Behälters und der horizontalen Beschleunigung proportionale Kraft erfährt und daß dann die Druckerhöhung im Hohlkolben erheblich ist und die Ausdehnung dieses Kolbens verursacht, was eine Blockierung des Kolbens im Zylinder bewirkt, der aufgrund seiner Steifigkeit bei der gleichen Druckerhöhung nicht die gleiche Ausdehnung erleidet.

Die Verschiebung des Kolbens im Zylinder wird daher auf einenannehmbaren Wert verringert.

Im Fall einer Gruppe von Stoßdämpfern, wie sie in Fig. 2 dargestellt ist, kann man die Berechnung der Gesamtverschiebung des Behälters vornehmen, um diese Verschiebung in vernünftigen Grenzen zu halten. Diese Berechnung ermöglicht, das Spiel zwischen dem Kolben und dem Zylinder und die erforderlichen Eigenschaften jedes Stoßdämpfers als Funktion der in Betracht gezogenen Kraft des Erdbebens unter Berücksichtigung eines gewissen Sicherheitsfaktors zu bestimmen.

Da die geringen Verschiebungen der Kolben vor ihrer Blockierung sich für jede Halbperiode summieren, berechnet man diese Eigenschaften, um die Stöße nach einer für ein tatsächliches Erdbeben repräsentativen Zahl von Halbperioden zu vermeiden.

Man muß auch den reversiblen, also nicht-kumulativen Verschiebungen aufgrund der Kompressibilität des Wassers

Falls nämlich eine ausreichende in den Zylinder eingreifende Länge des Kolbens existiert, sind die Führung des Kolbens gegenüber dem Zylinder und die Verbindung dieser beiden Teile auch ohne Anbringung einer Feder ausreichend.

Umgekehrt kann ein Bauteil vorgesehen werden, das die Zentrierung des Kolbens im Zylinder innerhalb der Kammer des Zylinders 8 ermöglicht.

Schließlich kann der Stoßdämpfer, der als brauchbar beschrieben wurde, um starre, in eine Flüssigkeit eingetauchte Einheiten erheblicher Massen, z. B. Lagerungsbehälter von Krenbrennstoffen im Lagerungsbassin des Reaktors zu halten, auch Anwendungen finden, die nicht auf dieses Einsatzgebiet beschränkt sind. Es ist nämlich möglich, ihn zum Halten jedes eingetauchten Gegenstandes zu verwenden, der zum Tragen von zerbrechlichen Elementen dient, an denen man Schäden bei seismischen Erschütterungen vermeiden will, die erhebliche Verschiebungen durch die Erscheinungen einer dynamischen Verstärkung, wie z. B. die Resonanz, verursachen können.

im Zylinder Rechnung tragen. Unter den sehr starken einwirkenden Drücken komprimiert sich nämlich das im hohlen Kolben und in der Kammer des Zylinders eingeschlossene Wasser derart, daß es eine Verschiebung gibt, die man berücksichtigen muß und zweckmäßig möglichst niedrig hält. Zu diesem Zweck verringert man soweit wie möglich das Innenvolumen des Zylinders, um das dieser Kompression ausgesetzte Wasservolumen zu verringern.

Allgemein bestimmt man die Eigenschaften des Stoßdämpfers, damit bei einer raschen Verschiebung der Kontakt zwischen der Außenoberfläche des Kolbens und der Innenoberfläche der Kammer des Zylinders möglichst schnell und möglichst nahe am vorderen Teil des Kolbens auftritt. So sinkt, wie man gesehen hat, der Druck rasch über die gemeinsame Länge des Kolbens und des Zylinders, und man vermeidet eine Ausdehnung des Zylinders, der keinem erheblichen Innendruck über diese ganze Zone mehr unterworfen ist.

Man sieht insbesondere, daß die Ausführungsarten nach den Fig. 3, 4 und 5 ermöglichten, zu diesem Ergebnis zu gelangen.

Die Erfindung ist auf die beschriebenen Ausführungsarten nicht beschränkt; sie umfaßt dagegen alle Varianten derselben. So ist es möglich, die den Kolben mit dem Zylinder verbindende Feder 12 durch eine Einheit von verformbaren Scheiben zu ersetzen oder völlig und einfach diese Feder wegzulassen, falls der Kolben an der der Verformung widerstehenden Wand 1 befestigt werden kann, wie in Fig. 1 gezeigt ist.

- 16 -
Leerseite

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2940469

